

La culata en el motor diesel de inyección indirecta. Cámaras de combustión

Autor: Alzallú Soriano, José Antonio (Técnico Especialista en Mecánica y Electricidad del Automóvil, Profesor Técnico de Formación Profesional).

Público: Ciclo formativo de Grado Medio Electromecánica de Vehículos-Formación Profesional Básica. **Materia:** Motores. **Idioma:** Español.

Título: La culata en el motor diesel de inyección indirecta. Cámaras de combustión.

Resumen

En este artículo se aborda la principal característica de las culatas empleadas en los motores diesel de inyección indirecta: la forma y principios de funcionamiento de su cámara de combustión. Teniendo en cuenta que son dos versiones de cámaras de combustión las que más se utilizan, se ha desarrollado el artículo haciendo hincapié en dichas cámaras. Este es el primero de los dos artículos dedicados a este elemento tan importante en las culatas y en general, en el funcionamiento del motor diesel.

Palabras clave: Culata, Diesel, Combustión, Cámara, .

Title: Diesel head engine cylinder. Combustion chambers. .

Abstract

In this article has been developed the main feature of the engine cylinder head in the indirect injection system: the form and principles of operation of the combustion chamber . Given that there are two different versions of combustion chambers , the article focuses on these two types of combustion chambers . This is the first of two articles related to this important element in the heads engines and, in general, in the operation of the diesel engine items .

Keywords: Head engine cylinder, Diesel, Combustion, Chamber.

Recibido 2015-11-16; Aceptado 2015-11-19; Publicado 2015-12-25; Código PD: 066056

OBJETIVOS

- Explicar las características de las culatas de los motores Diesel para comprender las particularidades de este elemento.
- Conocer el modo en el que se produce la combustión en los motores Diesel de inyección indirecta para establecer diferencias con otros sistemas más empleados en la actualidad.
- Aprender las diferencias entre las culatas del motor de gasolina y el Diesel.

INTRODUCCIÓN

Ahora que ya conoces como es la culata del motor Otto, vamos a aprender las características que definen a las culatas en los motores Diesel, fundamentalmente en lo que a cámaras de combustión se refiere.

Para empezar, tal vez lo que más llame la atención de esta culata es que su parte inferior es totalmente plana!



Culata de motor Diesel

Como puedes ver en la anterior ilustración, a diferencia de las culatas de motores Otto, estas culatas carecen de cámaras de combustión talladas sobre su base. Entonces, ¿dónde se produce la combustión?

Como en cualquier motor de combustión interna, es obvio que debe haber un sitio donde tenga lugar el proceso de combustión. En estas culatas también lo hay. Veamos dónde están y la evolución que han sufrido a lo largo del tiempo.

CÁMARAS DE COMBUSTIÓN EN LOS MOTORES DIESEL DE INYECCIÓN INDIRECTA

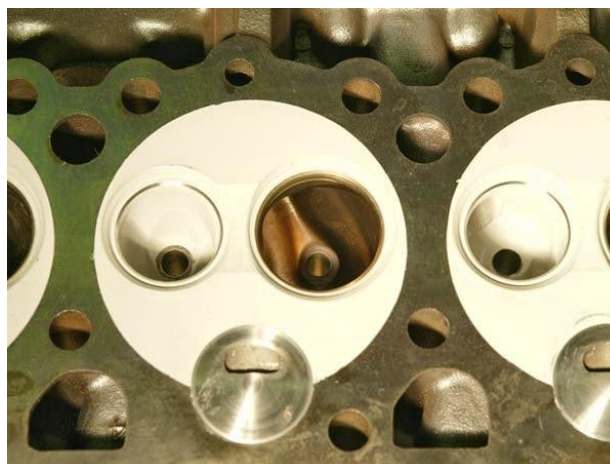
Aunque ya están prácticamente en desuso en los coches modernos, todavía es posible encontrar algunos viejos modelos Diesel que emplean sistemas de alimentación basados en la *inyección indirecta*. Estos sistemas de inyección fueron empleados por la gran mayoría de fabricantes de automóviles hasta finales de los años noventa. En aquella época el motor diesel se asociaba con humos, contaminación y lentitud. Sin embargo, la evolución que ha experimentado el motor Diesel en estos aspectos ha sido impresionantes en las últimas dos décadas, y los nuevos sistemas de inyección han tenido mucho que ver en esos cambios.

En la actualidad, el sistema de inyección indirecta todavía se incorpora en ciertos motores estacionarios o de vehículos especiales e industriales.



Miniexcavadora con motor Diesel de inyección indirecta Yanmar 3TNV70

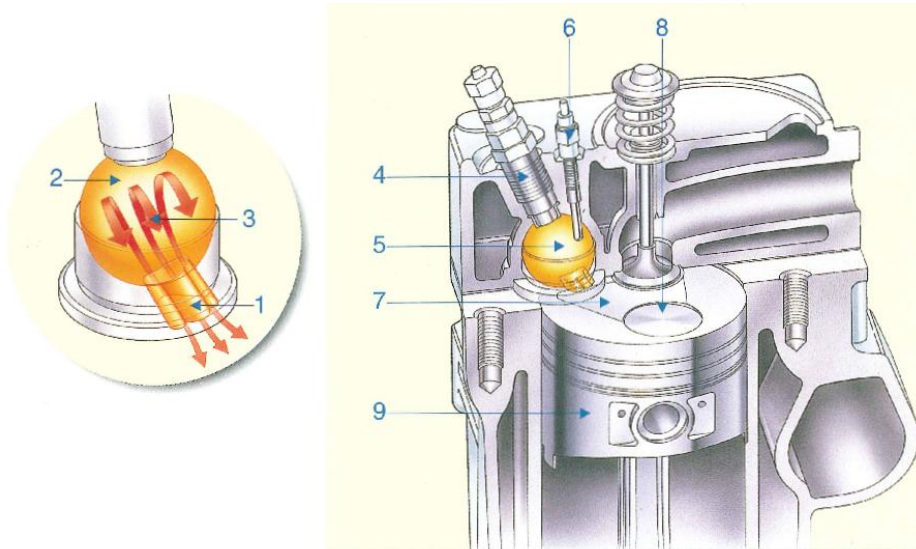
En los motores de *inyección indirecta*, las cámaras de combustión son piezas independientes. Están insertadas en las propias culatas y quedan a ras de su base. Hay dos versiones de cámaras: de **turbulencia** y de **pre-combustión**



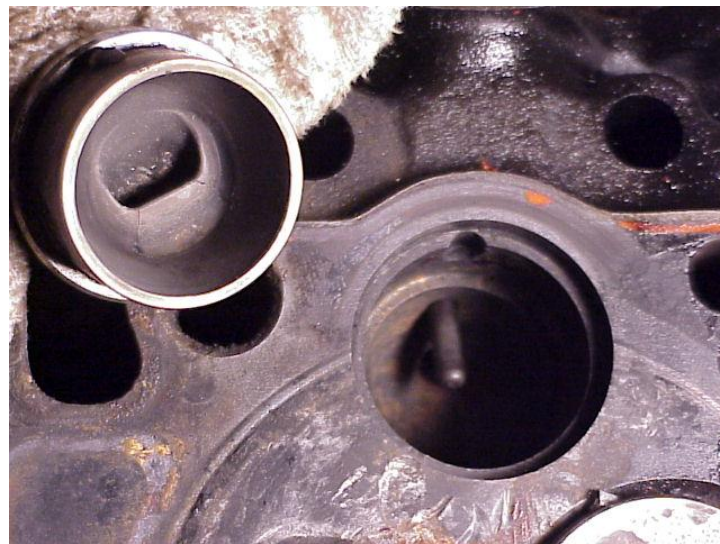
Cámaras insertadas en culata

Cámara de turbulencia

Interiormente tiene forma de esfera. El aire es empujado hacia su interior -por el pistón- a través del canal 1 creando una **turbulencia**, por eso se llaman así. Esta turbulencia del aire mejora la mezcla con el gasóleo y facilita la combustión. Aire y gasoil combustionan y salen a través del canal 1, empujando violentamente al pistón hacia abajo.



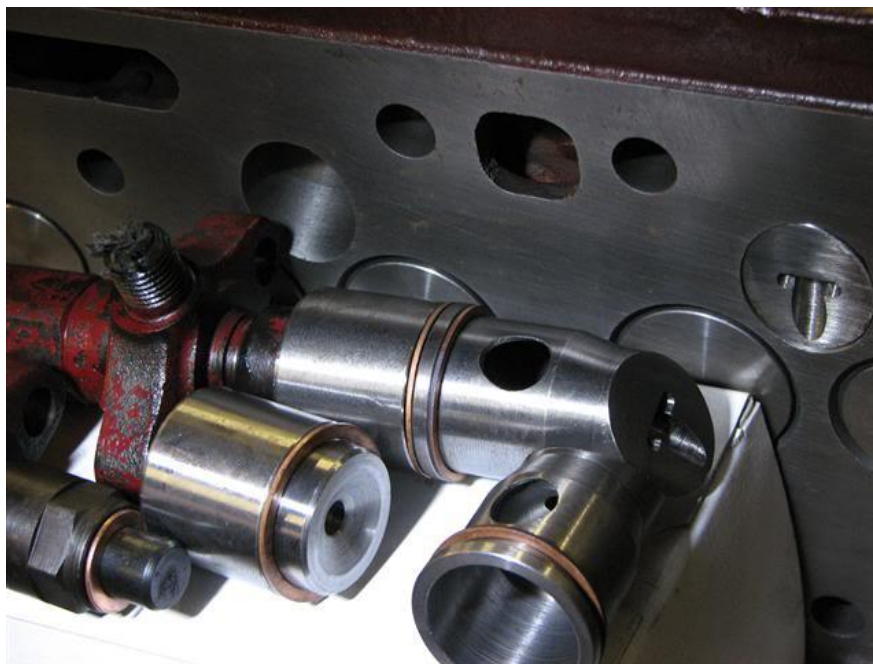
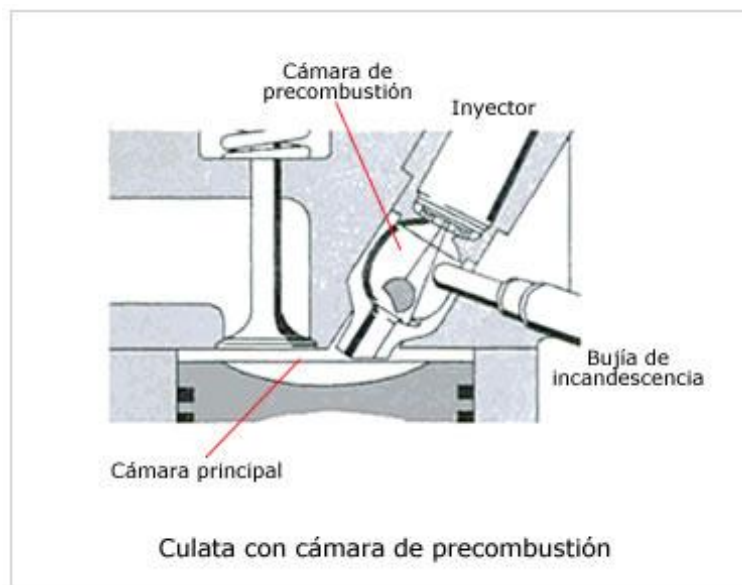
Efecto de de turbulencia en la cámara



Cámara de turbulencia desmontada

Cámara de pre-combustión

En motores con cámaras de pre-combustión, el pistón aporta un nuevo volumen de cámara, que en este caso, está tallada sobre su cabeza. El **inicio** de la combustión (**PRE-combustión**) se inicia en la **PRE-cámara**, de ahí su nombre. El resto de la combustión finaliza en la cámara principal tallada en el pistón.



Cámaras de pre-combustión desmontadas

UN POCO MÁS DE INFORMACIÓN

En las **cámaras de turbulencia**, el aire es impulsado por el pistón –fase de compresión– hacia el interior de las mismas, entrando de manera tangencial en el cuerpo esférico de la cámara. La gran turbulencia que se genera facilita, como ya se ha expuesto, la combustión. El producto de la combustión sale rápidamente por el mismo canal por donde entró el aire y, junto con la elevada presión generada, desplaza al pistón con mucha fuerza hacia abajo. Sin embargo, durante el paso del combustible quemado desde el canal hacia el cilindro, se pierde calor debido al contacto con las paredes del canal. Y si se pierde calor durante la combustión, se pierde energía. Y la energía es dinero en forma de gasóleo. Para reducir este efecto en la medida de lo posible, se aísla térmicamente el canal con un correcto diseño de su posición.

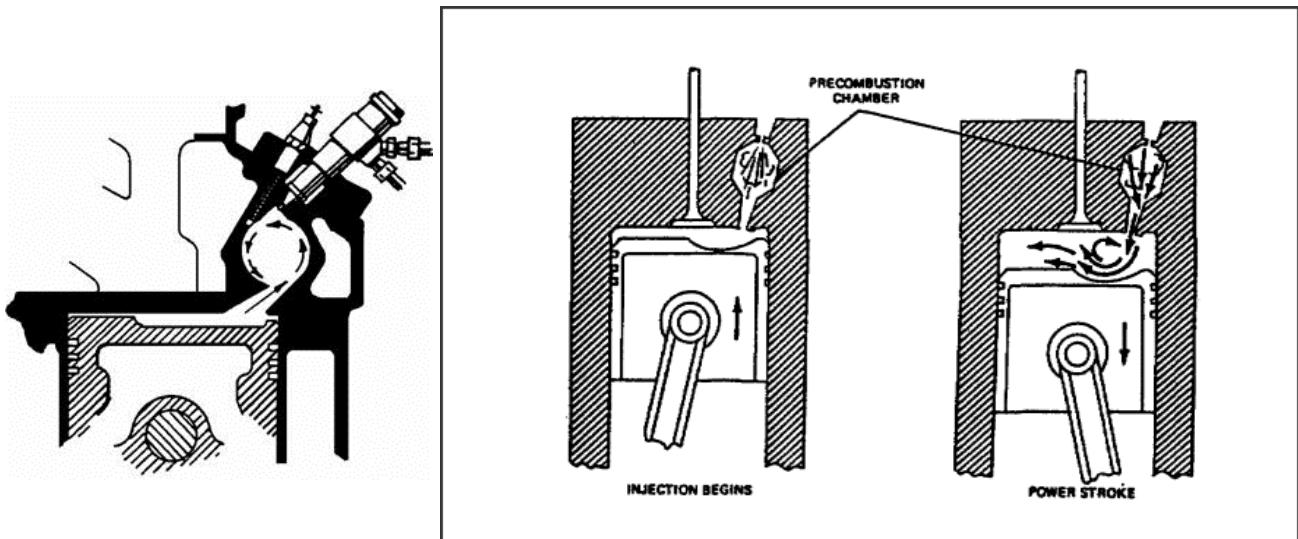
Aún así, este tipo de cámara es más empleada en motores en los que prima la fiabilidad en condiciones extremas más que el consumo del combustible.

En lo que a las **cámaras de pre-combustión** se refiere, la comunicación pre-cámara/cilindro se establece por mediación de pequeños orificios. El aire es introducido por el pistón durante su recorrido ascendente (compresión) en el cuerpo de la pre-cámara. Aire que es forzado a pasar a través de los orificios, alcanzando éste el 80% del volumen total en el interior de la pre-cámara. El inyector pulveriza el gasoil a presión en este recinto –alrededor de 200 bar- y es allí donde se inicia la combustión. El resultado de la presión generada hace salir a la llama a través de los orificios de la pre-cámara y el resto de combustión finaliza en la cámara principal, mecanizada en la cabeza del pistón. Es por tanto en el cilindro, donde se genera la turbulencia. Por cierto, esta cámara también es conocida por los más viejos del lugar como “*cámara Daimler-Benz*” porque ha sido muy empleada en los vehículos de esa marca.



© Worldpac 2003

Cámara de pre-combustión o “Daimler-Benz”



Generación de turbulencia en ambas cámaras

Bibliografía e imágenes

- http://www.dieselylinderheadsource.com/Cummins_Cylinder_Heads.html
- http://forum.ih8mud.com/attachments/forumrunner_20131204_235636-jpg.837824/
- <http://www.maxxtorque.com/2008/10/the-best-ever-65-chevy-diesel-rebuild.html>
- <http://www.cdxetextbook.com/engines/comp/cylHeads/dieselcombustion.html>
- <http://yanmar-czesci.pl/czesci/czesci-yanmar-3tnv70/>
- <http://www.martindiesel.com/Documents/New%20TNV-IDI%20Service.pdf>
- <http://www.dieselpace.com/forum/63-gm-diesel-engines/21-6-5l-diesel-engine/443032-indirect-injection-what-how-different.html>
- <http://www.aficionadosalamecanica.net/motor-estructura.htm>